



## ЎЗБЕКИСТОНДА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ САЛОҲИЯТИНИ ЭКОНОМЕТРИК БАҲОЛАШ

**Қодиров Баходир Турсунович**

*Анджон иқтисодиёт ва қурилиш институти мустақил  
тадқиқотчиси. Ўзбекистон. [adeza13@mail.ru](mailto:adeza13@mail.ru)*

**DOI:** [https://doi.org/10.55439/EIT/vol10\\_iss6/a19](https://doi.org/10.55439/EIT/vol10_iss6/a19)

### **Аннотация**

Ушбу мақолада мамлакатимизда қайта тикланувчи энергия манбалари ва улардан фойдаланиш имкониятлари ўрганилган ҳамда таҳлил қилинган. Хусусан, Ўзбекистонда фотоволтаик электр ишлаб чиқариш салоҳиятини таҳлил қилиниб, эконометрик моделлар асосида баҳоланган ҳамда ундан фойдаланиш имкониятлари кўрсатиб берилган. Шунингдек, биогаз технологиясининг афзалликлари ва унинг иқтисодий самарадорлиги очиб берилган.

**Калит сўзлар:** қайта тикланувчи энергия, қуёш энергияси, фотоволтаик энергияси, биогаз технологияси.

### **Аннотация**

В данной статье изучены и проанализированы возобновляемые источники энергии и возможности их использования в нашей стране. В частности, проанализирован потенциал производства фотоэлектрической электроэнергии в Узбекистане, оценен на основе эконометрических моделей и показаны возможности его использования. Также выявлены преимущества биогазовой технологии и ее экономическая эффективность.

**Ключевые слова:** возобновляемая энергия, солнечная энергия, фотоэлектрическая энергия, биогазовая технология.

### **Abstract**

In this article, renewable energy sources and the possibilities of their use in our country are studied and analyzed. In particular, the potential of photovoltaic electricity production in Uzbekistan was analyzed, evaluated on the basis of econometric models, and the possibilities of its use were shown. Also, the advantages of biogas technology and its economic efficiency are revealed.

**Key words:** renewable energy, solar energy, photovoltaic energy, biogas technology.

### **Кириш**

Бугунги кунда кўплаб мамлакатлар электр энергиясини ишлаб чиқаришда анъанавий энергия ишлаб чиқариш усулидан фойдаланади. Яъни, табиий углеводларни ёқиш орқали иссиқлик энергия стациялари асосида электр энергияларини ишлаб чиқарадилар. Албатта, табиий ресурслар заҳираси чекланган. Бу эса электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг муқобил вариантларига ўтишни тақозо этмоқда.

Мамлакатларнинг табиий географик жойлашувига кўра, қайта тикланувчи

энергия манбалари имкониятлари ҳар хилдир. Масалан, қуёш, шамол, сув, тўлқин, биогаз ва бошқа қайта тикланувчи манбалар. Бунда асосий муаммо шундаки, бази мамлакатлар учун айрим манбалар умуман мавжуд бўлмаса, айримларининг барқарор эмаслиги қайта тикланувчи энергия ишлаб чиқаришига ўтишда тўсқинлик қилади. Айнан шунинг учун бугунги кунда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш долзарб масалалардан биридир, хусусан мамлакатимиз учун ҳам.

Шуни алоҳида қайт этиш лозимки, мамлакатимизда қайта тикланувчи энергия манбаларининг ялпи ва техник салоҳиятини баҳолаш бўйича олиб борилаётган тадқиқотлар: қатор қайта тикланувчи энергия манбалари республиканинг барча ҳудудида етарли эканлиги, унинг экологик ҳавфсизлиги, энергия ресурси жиҳатидан мавжуд талабни қондириши мумкинлиги, миллий энергия ресурсларидан фойдаланиш стратегиясини ҳам яқин истиқболга, ҳам узоқ истиқболга мўлжаллаб тубдан қайта кўриб чиқиш зарурлигини кўрсатмоқда.

Зеро, бугунги марказлаштиришга асосланган техник-иқтисодий чегараларда чиқарилган энергия таъминотиға ўтиш йўли билан турли қайта тикланувчан энергия манбаларидан кенг миқёсда фойдаланишга ўтиш қишлоқ жойларида, айниқса, бориш қийин бўлган олис жойлардаги объектларнинг энергия таъминотини яхшилаш борасидаги бир қанча муаммоларни ҳал этилишига олиб келади.

Албатта, мамлакатимизда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни ривожлантириш ва жадаллаштириш ҳамда унинг мавжуд салоҳиятидан максимал фойдаланишга эришишни таъминлаш соҳани илмий тадқиқ этишни тақозо этади. Бу эса мазкур тадқиқотнинг долзарблигини ифодалайди.

#### **Мавзуга оид адабиётлар таҳлили**

Бугунги кунда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни ривожлантириш ва уларнинг энергия ишлаб чиқариш салоҳиятини баҳолашда иқтисодий-математик усуллар ҳамда эконометрик моделлардан кенг фойдаланиш орқали халқаро миқёсда кўплаб илмий тадқиқот ишлари амалга оширилиб келинмоқда.

Хусусан, иқтисодчи А.Горлов [1] қайта тикланувчи энергия технологиялари ривожланиш динамикасини баҳолаш учун харажатларнинг пасайиши - электр энергиясининг текисланган нархи (LCOE – Levelised Costs of Energy) эконометрик баҳолаш усулини қўллашни таклиф этган ва уни денгиз шамол технологияларини тадқиқ қилиш билан боғлиқ модификациялашган вариантини ишлаб чиққан.

Қуёш энергиясининг техник салоҳиятини баҳолаш яъни, қуёш фотоэлектр станцияларининг кўрсаткичлари ўрганиш, баҳолаш ва прогнозлаш бўйича Авезова Н.Р., Матчанов Н.А., Рахимов Э.Ю., Хакимов М.Х., Далмурадова Н.Н., Дехконова М.Х.лар [2] илмий тадқиқотлар олиб боришган.

Андреенко Т.И., Киселева С.В., Рафиқова Ю.Ю.лар [3] эса биоэнергияни ривожлантириш учун ресурс базасини минтақавий баҳолашнинг услубий ёндашувларини ишлаб чиққан. Ушбу баҳолаш схемаси ўсимлик ва чорвачилик чиқиндиларининг ялпи ҳамда техник энергия салоҳиятини кетма-кет ҳисоблашни назарда тутди.

Consolación Quintana-Rojo, Fernando Callejas, Miguel Ángel Tarancón Moránлар [4] 2020–2030 йилларга мўлжалланган Европа Иттифоқини қўллаб-қувватлаш учун қайта тикланадиган энергия манбаларини ривожлантириш бўйича эконометрик

тадқиқотлар олиб боришган.

Sara Proença, Patricia Fortesлар [5] қайта тикланадиган манбалар ва бандлик ўртасидаги муносабатларни эконометрик моделлар асосида баҳолашган. Уларнинг фикрига кўра, Қайта тикланадиган энергия манбаларини тарғиб қилиш дунёнинг иқлим ўзгаришини юмшатиш стратегиясининг асосий ҳаракатлантирувчи кучларидан бири бўлди. Чунки, бу соҳа иқтисодий ўсиш ва бандликни таъминлашга катта ҳисса қўшиши билан аҳамиятлидир.

Таъкидлаш жоизки, қайта тикланадиган манбалар табиий ходисалар бўлганлиги сабабли унинг барқарорлигига инсон таъсир эта олмайди, бундай ноаниқлик шароитини ва шу сабабли кутиладиган рискларни камайтириш учун қандай йўл тутмоқ керак. Жаҳон тажрибасидан ҳам кўриш мумкинки, иқтисодий ходиса ва жараёнларда ноаниқлик ҳолатлари ва унга таъсир этувчи омиллар таъсирини миқдорий жиҳатдан баҳолашда иқтисодий-математик ва эконометрик моделлар ҳамда усуллардан кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

#### **Тадқиқот методологияси**

Мазкур тадқиқотда қиёсий таҳлил, график тасвирлаш, картаграмма, инфограмма, эксперт баҳолаш, динамик қаторлар, аналитик таққослаш, мантиқий фиклаш ва эконометрик моделлаштириш усуллари кенг қўлланилган. Шунингдек, мазкур мавзуга оид хорижий ва маҳаллий олимларнинг тадқиқотлари таҳлил қилинган. Таҳлилларда ҳалқаро ва маҳаллий расмий статистик манбалар маълумотлардан фойдаланилган.

#### **Таҳлил ва натижалар**

Ўзбекистон Республикаси Евроосиё минтақасининг марказий қисмида жойлашган. Умумий майдони 447,7 минг км<sup>2</sup> ни ташкил этади, бундан 78,8 фоизи текисликларга, 21,2 фоизи - тоғ ва тоғ олдига киради. Ҳудуд Марказий Осийнинг қўрғоқчил зонаси ҳисобланиб, унинг тўртдан беш қисми чўл ва ярим чўл ҳудудлардан иборат, жануби-шарқдан ва шарқдан улкан тоғ тизмалари билан ўралган.

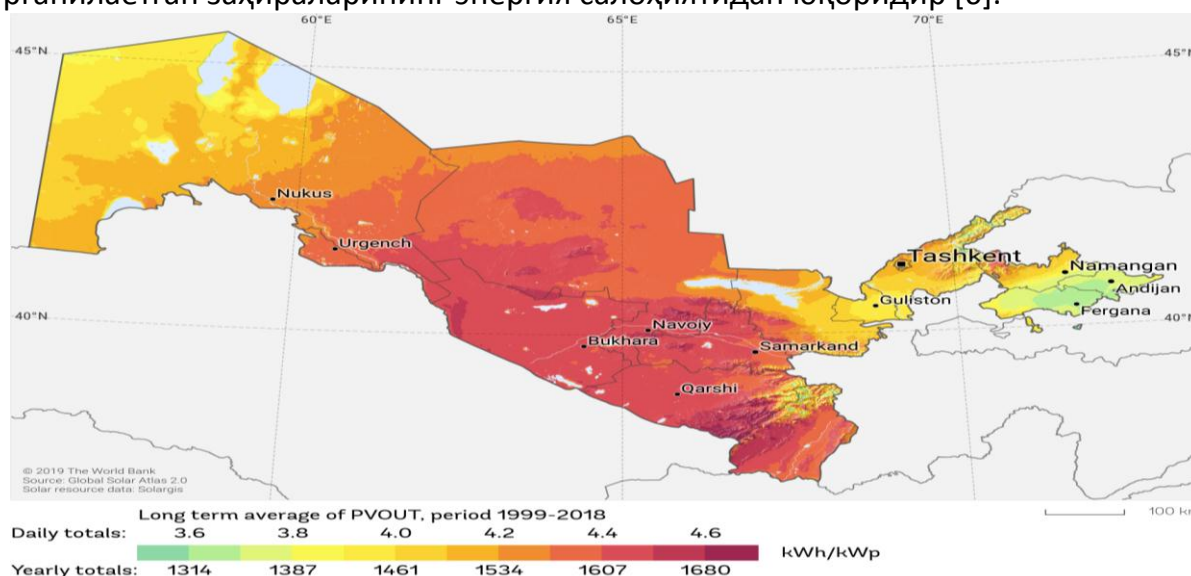
Қуёш радиацияси юқори даражада келиши ва атмосфера циркуляцияси континентал иқлим ҳилини шакллантириб, ҳаво ҳарорати анча ўзгарувчанлиги билан характерланади. яъни ёз фасли иссиқ ва қуруқ, баҳор фасли нам, қиш фасли ўзгарувчан бўлади. Мамлакат ҳудуди ҳар турли ҳаво массаси кириб келиши учун очиқ. Атлантик ва арктик ҳаво массалари шимолдан, шимоли-ғарбдан ва ғарбдан кенг текисликларга кириб келади. Қишда жанубий циклонларнинг илиқ қисмида тропик ҳаво массалари кириб келиши натижасида ҳарорат кескин кўтарилади ва бундан кейин эса ҳаво (ҳарорат) кескин пасаяди. Июль ойида ҳудудлар бўйича ўртача ҳаво ҳарорати шимолда 26°C дан республика жанубида 30°C гача ўзгариб туради, максимал ҳарорат 47-49°C га етади. Январь ойининг ўртача ҳаво ҳарорати шимолда - 8°C гача ва жанубда 0°C гача пасаяди, минимал ҳарорат -38°C га (Устюрт платосида) етади [8].

Ёз ойларида чўл ҳудудларининг жуда исиши континентал тропик ҳавони шакллантиради, у ўта қуруқлиги билан ажралиб туради. Ёғингарчилик жуда кам (бир йилда 80-200 мм атрофида), бунда уларнинг ўзгарувчанлиги жуда катта. Орол денгизи ёғингарчилик миқдорига деярли таъсир этмайди, фақат энсиз қирғоқ олди зонасида юқори намлик кузатилади.

Охирги ўн йилликда иқлимнинг глобал исиши кузатилмоқда, у атмосферага

парник газларни антропоген ташлашлар, шунингдек бошқа иқлимий факторлари натижасидадир.

Ўзбекистон Республикаси актинометрик станциялари тармоғининг узоқ йиллик маълумотлари таҳлили шуни кўрсатдики, республика бўйича қуёш нурланишининг давомийлиги турли ҳудудларда йилига 2410 дан 3090 соатгача, кундузи вақтга қараб ўзгариб туради. Яъни, йилнинг ёзида 11 соат ва қишида 4 соатни ташкил этади. Қуёшли кунлар сони бўйича Ўзбекистон қуёш энергияси сезиларли даражада ривожланган Испаниянинг жанубидан ўзиб кетади. Йилнинг атиги учдан бир қисмини совуқ фасл деб ҳисоблаш мумкин, қуёш нурлари кам ва вақти-вақти билан қор ёғади. Йилнинг қолган қисми қуёш радиациясининг юқори даражаси билан тавсифланади. Ўзбекистон ҳудудига радиация тушиши салоҳияти катта бўлиб, мамлакатнинг барча ўрганилаётган захираларининг энергия салоҳиятидан юқоридир [6].



**1-расм. Ўзбекистонда фотоволтаик электр ишлаб чиқариш салоҳиятини ифодаловчи картаграмма<sup>1</sup>**

SOLARGIS интернет нашри таҳлилларига кўра, мамлакатимиз фотоволтаик электр ишлаб чиқариш салоҳияти юқориб бўлиб, жумладан республиканинг 78,8 фоизи ёки 352,7 минг км<sup>2</sup> иссиқ ва фойдаланилмаётган (фотоволтаик электр ишлаб чиқариш бўйича) текисликлардан иборат. Шунингдек, республикаси ҳудуди йил давомида 1314 дан 1680 кВт/м<sup>2</sup> гача қуёш нурланишига эга [9].

Қуёш энергиясининг техник жиҳатдан мумкин бўлган салоҳиятини қуйидагича баҳолаш мумкин [7]:

$$S_{tex} = S_{hud} \cdot \varphi_{hud} \cdot \varphi_{SV} \quad (1)$$

- бу ерда:  $S_{tex}$  – қуёш энергиясининг техник жиҳатдан мумкин бўлган салоҳияти;  
 $S_{hud}$  – қуёш энергиясининг назарий салоҳияти, кВт. с.;  
 $\varphi_{hud}$  – мамлакатдаги фойдаланилмаётган ерлар улуши;  
 $\varphi_{SV}$  – қуёш қурилмалари эгаллаши мумкин бўлган фойдаланилмаётган ерлар

улуши.

Албатта, назарий потенциални тўлиқ амалга ошириш мумкин эмас, чунки бу мамлакатнинг бутун ҳудуди бўйлаб қуёш энергияси конверторларини ўрнатишни талаб қилади. Ҳозирги шароитга кўра, қуёш қурилмаларидан фойдаланилмаётган ерларнинг 1 дан 10 фоизигача фойдаланиш мумкин. Ҳисоблаш учун биз ўртача 3 дан 7 фоизини олсак. Фойдаланилмаётган ерлар майдони мамлакат ҳудудининг 78,8 фоизига тенг.

$$S_{tex}^{\min} = 1314 \cdot 0,788 \cdot 0,03 = 31,1$$

$$S_{tex}^{\max} = 1680 \cdot 0,788 \cdot 0,07 = 92,7$$

Демак, шу назарияга асосан қуёш энергиясининг техник жиҳатдан мумкин бўлган салоҳиятининг ( $S_{tex}$ ) минимал ва максимал даражасини баҳолаш натижаларига кўра, қуёш энергиясидан олинadиган йиллик энергия миқдори 13,7–41,5 млрд. кВт/соатни ташкил этади, бу эса 4162,7–27166,5 миллиард метр куб газ ёқилғисини тежаб қозиш имконини беради.

Бундан келиб чиқадики, мамлакатимизда қайта тикланадиган энергия манбаларидан қуёш фотоэлектр станцияларини барпо этиш нафақат мамлакатимизнинг ички энергияга бўлган талабини қондириш, балки қўшимча энергия экспортини амалга ошириш имкони яратилади.

Албатта, бу борада дастлабки чора-тадбирлар амлага оширилмоқда. Жумладан, республиканинг Самарқанд вилояти (Нуробод ва Каттақўрғон туманлари), Навоий вилояти (Кармана ва Нурота туманлари), Сурхондарё вилояти (Шеробод тумани) ва Жизззах вилоятлари (Ғаллаорол тумани)да 6 та қуёш фотоэлектр станцияларини (жами лойиҳалар қуввати 1297 МВт) ташкил этиш учун 2814 гектар ер майдони ажратилди (1-жадвал).

#### 1-жадвал

#### Муқобил электр энергиясини ишлаб чиқаришда ДХШ лойиҳаларига ажратилган ер майдонлари<sup>2</sup>

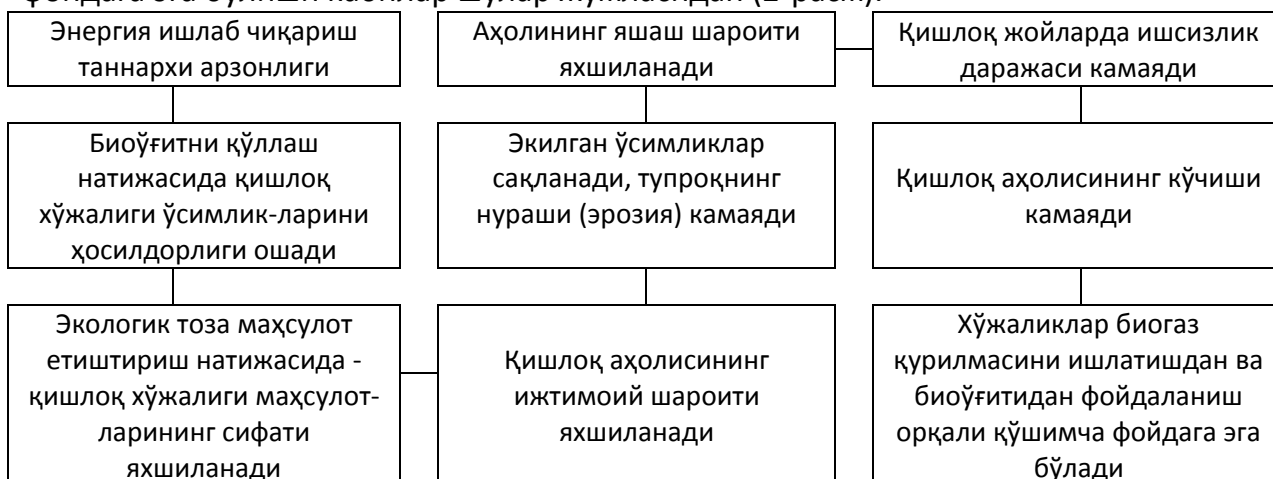
№	Лойиҳа номи	Лойиҳа қуввати (МВт)	Манзил	Ер майдони (га)
1	TOTAL EREN (Қуёш фотоэлектр станцияси)	100	Самарқанд вилояти, Нуробод тумани	365
2	MASDAR (Қуёш фотоэлектр станцияси)	100	Навоий вилояти, Кармана тумани	268
3	MASDAR (Шамол электр станцияси)	500	Навоий вилояти, Томди тумани	Заҳирага олинган: 11 377
4	ACWA POWER ("Бош" шамол электр станцияси)	500	Бухоро вилояти, Ғиждувон тумани	Заҳирага олинган: 282
5	ACWA POWER ("Жонкелди" шамол электр станцияси)	500	Бухоро вилояти, Пешку тумани	Заҳирага олинган: 278
6	PHANES GROUP (Қуёш фотоэлектр станцияси)	200	Навоий вилояти, Нурота тумани	Заҳирага олинган: 500
7	MASDAR Sherabad (Қуёш фотоэлектр станцияси)	457	Сурхондарё вилояти, Шеробод тумани	Заҳирага олинган: 601
8	MASDAR Samarkand (Қуёш	220	Самарқанд вилояти,	Заҳирага

	фотоэлектр станцияси)		Каттақўрғон тумани	олинган: 480
9	MASDAR JIZZAKH (Қуёш фотоэлектр станцияси)	220	Жиззах вилояти, Ғаллаорол тумани	Заҳирага олинган: 600
10	ЕТТБ билан ҳамкорликда шамол электр станцияси қуриш инвестиция тендери	100	Қорақалпоғистон Республикаси, Қораўзак тумани	Заҳирага олинган: 1678

Шунингдек, Қорақалпоғистон Республикаси (Қораўзак тумани), Навоий вилояти (Томди тумани) ва Бухоро вилоятларида (Ғиждувон ва Пешку туманлари) 4 та Шамол электр станцияларини ташкил этиш учун 13615 гектар ер майдонлари ажратиб берилди.

Таҳлилларга кўра, мамлакатимизда қайта тикланадиган энергия манбаларининг кейинги тури бўлган, хусусан биогаз электр станцияларини кенг жорий этиш имконияти кўп.

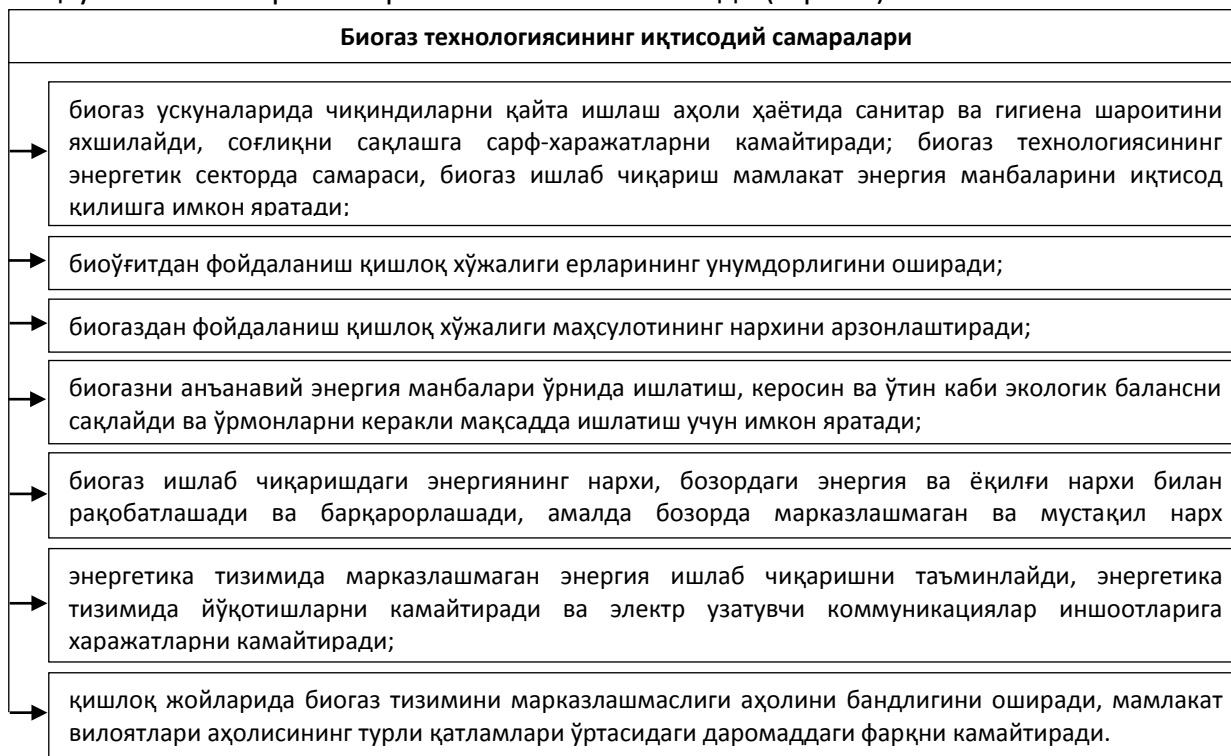
Умуман биогаз электр станцияларини ташкил этиш, яъни биогаз технологиясини жорий этишнинг афзалликлари ҳақида тўхталганда унинг қуйидаги афзалликларини таъкидлаш жоиздир. Жумладан, бундан энергия турининг таннархи арзонлиги, аҳолининг яшаш шароити яхшиланиши, қишлоқ жойларда ишсизлик даражаси камайиши, биоўғитни қўллаш натижасида қишлоқ хўжалиги ўсимликларини ҳосилдорлигининг ошиши, экилган ўсимликлар яхши сақланиши, тупроқнинг нураши (эрозия) камайиши, қишлоқ аҳолисининг кўчишининг камайиши, экологик тоза маҳсулот етиштириш натижасида - қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг сифати яхшиланиши, қишлоқ аҳолисининг ижтимоий шароити яхшиланиши, хўжаликлар биогаз қурилмасини ишлатишдан ва биоўғитидан фойдаланиш орқали қўшимча фойдага эга бўлиши кабилар шулар жумласидан (2-расм).



2-расм. Биогаз технологиясини жорий этишнинг афзалликлари<sup>3</sup>

Биогаз технологияси юқоридаги афзалликлар билан бир қаторда қуйидаги иқтисодий самараларга экан. Хусусан, биогаз ускуналарида чиқиндиларни қайта ишлаш аҳоли ҳаётида санитар ва гигиена шароитини яхшилайти, соғлиқни сақлашга сарф-харажатларни камайтиради; биогаз технологиясининг энергетик секторда самараси, биогаз ишлаб чиқариш мамлакат энергия манбаларини иқтисод қилишга имкон яратади, биоўғитдан фойдаланиш қишлоқ хўжалиги ерларининг

унумдорлигини оширади ҳамда биогаздан фойдаланиш қишлоқ хўжалиги маҳсулотининг нархини арзонлашига олиб келади (3-расм).



**3-расм. Биогаз технологиясининг иқтисодий самарадорлиги<sup>4</sup>**

Бундан ташқари, биогазни анъанавий энергия манбалари ўрнида ишлатиш, керосин ва ўтин каби экологик балансни сақлайди ва ўрмонларни керакли мақсадда ишлатиш учун имкон яратади, биогаз ишлаб чиқаришдаги энергиянинг нархи, бозордаги энергия ва ёқилғи нархи билан рақобатлашади ва барқарорлашади, амалда бозорда марказлашмаган ва мустақил нарх ҳисобланади, энергетика тизимида марказлашмаган энергия ишлаб чиқаришни таъминлайди, энергетика тизимида йўқотишларни камайтиради ва электр узатувчи коммуникациялар иншоотларига харажатларни камайтиради, шунингдек қишлоқ жойларида биогаз тизимини марказлашмаслиги аҳолини бандлигини оширади, мамлакат вилоятлари аҳолисининг турли қатламлари ўртасидаги даромадларидаги фарқнинг камайишига олиб келади.

#### **Хулоса ва таклифлар**

Миллий электр тармоқлари трансформация қилиш ва янада ривожлантириш ҳамда бунда қайта тикланадиган энергия манбаларининг ҳиссасини ошириш борасида қуйидагиларни этиборга олиш мақсадга мувофиқдир:

1. Ускуналар ишдан чиқиши ҳолатларини камайтириш ва авария оқибатларини баҳолашни ҳисобга олган ҳолда ускунани таъмирлашни режалаштиришни оптималлаштириш асосида капитал харажатларни камайтириш;

2. Замонавий технологиялар билан модернизациялашни жадаллаштириш мақсадида соҳага йўналтирилаётган хорижий ва маҳаллий инвестицион лойиҳаларни янада қўллаб-қувватлаш ҳамда қулай инвестицион муҳитни яратиш;

3. Соҳани малакали кадрлар билан таъминлашни жадаллаштириш, хусусан соҳага оид олий таълим муассасалари фаолиятини такомиллаштириш ва моддий-техник базасини кучайтириш, ишлаб чиқариш билан самарали интеграцияни ташкил

этиш, шунингдек соҳада фаолият юритаётган кадрлар малакасини оширишда халқаро даражада малакали кадрлар импортидан фойдаланиш;

4. Республикада қуёш, шамол ва биогаз манбаларидан самарали фойдаланишни жадаллаштириш учун давлатнинг молиявий кўмагини кучайтириш

5. Қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланиш имконини берувчи технологиялар ишлаб чиқаришини маҳаллийлаштириш орқали уларнинг таннархини пасайтириш ва бошқалар.

Хулоса қилиб айтганда, олиб борилган таҳлил натижаларига кўра ҳам малакатимизда қуёш фотоволтаик электр энергиясини ишлаб чиқариш бўйича юқори салоҳиятга эга. Шунингдек, шамол ва биогаз ҳамда мавжуд бўлган гидроэлектр стациялари бўйича ҳам етарлича манбаларга эга. Албатта, электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг бундай муқобил вариантларини ривожлантириш ва кенгайтириш кўп маблағ, салоҳиятли кадрлар, қайта тикланадиган энергия манбалари технологияларини ишлаб чиқариш кучлари талаб этади. Провардида эса кўплаб табиий ресурсларни тежаб қолиш, арзон энергия ва анъанавий энергия ишлаб чиқаришни қисқартириш асосида экологияга чиқаётган зарарли моддалар таъсирини камайтириш имконини беради.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Горлов А.А. Обоснование методического подхода к оценке динамики развития технологий оффшорной ветровой энергетики (на примере Германии) // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т. 9. No 1. С. 53–66. <https://DOI:10.18184/20794665.2018.9.1.53-66>

2. Авезова Н.Р., Матчанов Н.А., Рахимов Э.Ю., Хакимов М.Х., Далмурадова Н.Н., Дехконова М.Х. Оценка потенциала солнечной энергии Кашкадарьинской области. Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2022;(01):18-31. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2022.01.018-031>

3. Андреев Т.И., Киселева С.В., Рафикова Ю.Ю. Комплексный анализ распределения ресурсов биоэнергетики для территории волгоградской области. Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2017;(7-9):49-59. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2017.07-09.049-059>

4. Consolación Quintana-Rojo, Fernando Callejas, Miguel Ángel Tarancón Morán. Econometric Studies on the Development of Renewable Energy Sources to Support the European Union 2020–2030 Climate and Energy Framework: A Critical Appraisal // Sustainability 12(12):4828. <https://DOI:10.3390/su12124828>

5. Sara Proença, Patricia Fortes. The social face of renewables: Econometric analysis of the relationship between renewables and employment // Energy Reports. Vol. 6, Supplement 1, February 2020, P. 581-586. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.09.029>

6. Страхов А.Г., Чемезов А.В. Оценка эффективности применения гелиоустановок для отопления и горячего водоснабжения в узбекистане. Международная конференция «Фундаментальные и прикладные вопросы физики» 13-14 июня 2017г. С.11

7. Любчик О.А. Оценка потенциала солнечной энергии в Республике Беларусь. Белорусский национальный технический университет. Электронный ресурс: <https://core.ac.uk/download/pdf/483927583.pdf>

8. <https://hydromet.uz/index.php/uz/node/41>

9. <https://solargis.com/>